

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-214875

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月11日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A

B 6 5 G 49/07

B 6 5 G 49/07

D

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-339924

(22) 出願日 平成9年(1997)12月10日

(31) 優先権主張番号 08/763604

(32) 優先日 1996年12月11日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390040660

アプライド マテリアルズ インコーポレ
イテッド

APPLIED MATERIALS, I
NCORPORATED

アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95054 サンタ クララ パウアーズ ア
ベニュー 3050

(72) 発明者 ダン エー. マロール

アメリカ合衆国, カリフォルニア州,
サン ノゼ, ハーロング アヴェニュー
193

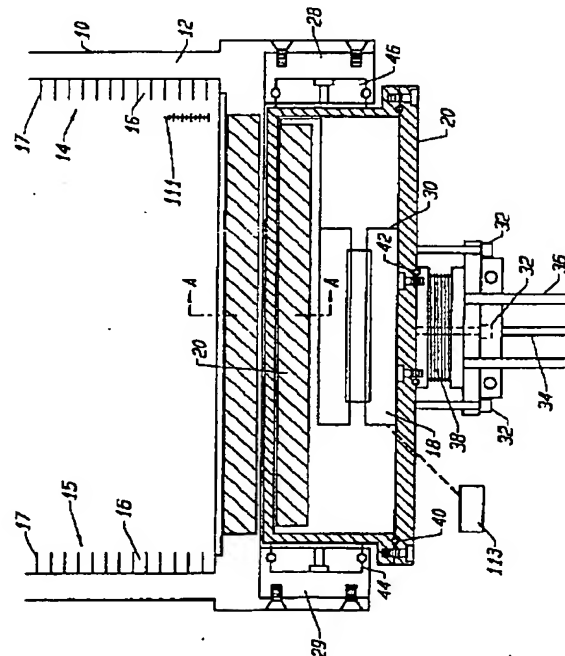
(74) 代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外5名)

(54) 【発明の名称】 磁気結合ウェーハ引き出しプラットフォーム

(57) 【要約】

【課題】 真空搬送システムに適合したウェーハ引き出しプラットフォームを提供する。

【解決手段】 本発明に係るプラットフォームは、磁気結合された上部及び下部アセンブリを有している。プラットフォーム上の真空-大気圧シールは、2つのOリングによって維持される。離間した複数の平行ブレードからなる2つの対向するアレイは、カセットからウェーハを受け取るスロットを画成する。上部アセンブリは、下部アセンブリ上に取り付けられた磁気結合リニアスライドに応じて動く。上部アセンブリはロードロックの外側に移動し、ブレードはカセットからウェーハを拾い上げると同時にウェーハを引き出す。上部アセンブリはロードロック内に後退し、ウェーハはプロセスチャンバに転送される。下部アセンブリの内側に大気圧で取り付けられたリニアモータ、上部アセンブリの水平方向の動作を可能にする一方で、ブレードをウェーハに平行に保持する。





1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下部アセンブリ（20）と、
少なくとも1個のウェーハサポート（14、16）を有する上部アセンブリ（12）と、
前記上部アセンブリと前記下部アセンブリとの間の継手（coupling）（28）と、
前記上部アセンブリに対して前記下部アセンブリを動かすモータ（18）と、
を備えるウェーハ引き出しブラットホーム（10）であって、

前記上部アセンブリは、プロセス環境への搬送のために、少なくとも1枚のウェーハをカセットから引き出すように、ロードロックの内側と前記ロードロックの外側との間で引き戻し自在に動くようになっている、ウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項2】 前記下部アセンブリの動きに応じた前記上部アセンブリの動きを可能にするリニアスライド（44、46）を更に備える請求項1記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項3】 前記ブラットホーム上に真空-大気シール（38、40、42）を更に備える請求項1及び2のいずれか記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項4】 前記ウェーハキャリアが、少なくとも2個の離間したホーク（14）により画成されている、請求項1～3のいずれか記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項5】 前記上部アセンブリは、前記カセットから同時に複数のウェーハを引き出す、請求項1～4のいずれか記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項6】 前記下部アセンブリは、前記ブラットホームへのフィードスルー（34）を収容する中空軸（hollow shaft）を備えている請求項1～5のいずれか記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項7】 前記継手は、前記上部アセンブリに接合された上部磁石セット（22）と、前記下部アセンブリに接合された下部磁石セット（24）と、
備える磁気継手（magnetic coupling）である、請求項1～6のいずれか記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項8】 前記上部及び下部磁石セットの各々は、ハウジング（70）内で組み立てられ、磁石カバー（72）を用いて固定されている、請求項7記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項9】 前記上部磁石セットは、1個の磁石（52）及び2個の対応する磁極片（54、56）を有しており、前記下部磁石セットは、2個の磁石（58、60）及び3個の対応する磁極片（62、64、66）を有している、請求項7及び8のいずれか記載のウェーハ

(2)



特開平10-214875

2

引き出しブラットホーム。

【請求項10】 前記モータは、前記下部アセンブリの動きを指示する制御装置（101）を更に備えている、請求項1～9のいずれか記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項11】 前記モータは、インデкса（30）を更に備えている、請求項1～10のいずれか記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項12】 前記インデксаは、リニアステップモータ又はリニアサーボ機構モータのいずれかを備えている、請求項11記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項13】 前記インデксаは、前記下部アセンブリの内側に大気圧で取り付けられている、請求項11記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項14】 前記リニアスライドは、前記下部アセンブリに取り付けられた少なくとも2個のリニア軸受（46）を備えている、請求項1～13のいずれか記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項15】 前記リニア軸受は、前記上部アセンブリの水平運動を可能にするとともに、前記ウェーハキャリアを前記カセット中の前記ウェーハと実質的に平行に保持する、請求項14記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項16】 前記リニア軸受は、真空中に維持されている、請求項14記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項17】 前記リニア軸受は、THK型軸受である、請求項14記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項18】 前記真空-大気シールは、前記下部アセンブリをシールする第1のOリング（40）と、

前記下部アセンブリに対して前記ベローズをシールする第2のOリング（42）と、
を更に備えている、請求項3記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項19】 前記ブラットホームをレベリングする手段（32）を更に備える請求項1～18のいずれか記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【請求項20】 前記レベリング手段は、少なくとも1個のレベル調整ねじ（32）と、前記中空軸を前記下部アセンブリに接合するベローズ（38）と、

を更に備えている、請求項19記載のウェーハ引き出しブラットホーム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウェーハのような精密被処理体の取り扱いに関する。本発明は、特

50



に、ウェーハカセットからウェーハを引き出すためのプラットフォームに関する。

【0002】

【従来の技術】パーティクル汚染は半導体の製造において主要な問題である。小さな図形寸法とウェーハ表面上の堆積層の数の増加は、このようなウェーハ表面上に作製されるデバイスを、微粒子汚染に起因する欠陥に対して弱いものにする。このような汚染は、プロセス歩留りの減少、デバイス性能の低下、あるいは信頼性の低減をもたらす。

【0003】したがって、半導体の製造には、塵埃などの外来のパーティクルによるウェーハの汚染を防止するために、高度のクリーンルーム環境が必要となる。このような環境は、構築および維持が非常に困難である。デバイス寸法が減少するに伴って、クリーンルーム中の微粒子物質の許容寸法も同様に低減されなければならない。

【0004】同様に、半導体ウェーハは、清浄でパーティクル無しに近い微環境中に搬送および格納される場合がある。スタンダードメカニカルインタフェース（“SMIF”）ボックス等の微環境容器への搬入のためにウェーハを格納するウェーハカセットを用いることは、従来技術において公知である。通常のSMIF型ボックスでは、固定された壁が接合されて部分囲壁を形成する。ウェーハカセットは、部分囲壁の中に配置され、分離可能な底部が部分囲壁に接合される。こうして、ウェーハカセットは、潜在的な汚染物質から保護される。

【0005】物理的気相堆積（“PVD”）ウェーハ処理は、プロセスチャンバ内で超高真空状態で行われる。化学的気相堆積（“CVD”）を含む他の形式のウェーハ処理やプラズマエッチングは、高真空状態で行うことができる。このような高真空状態または超高真空状態でウェーハを処理するためには、微粒子汚染物質との接触を最小限に抑えながら、カセットから真空プロセスチャンバにウェーハを搬送することが必要である。これは、通常、ロードロックチャンバを用いることによって行われている。

【0006】ロードロックチャンバは、大気圧状態または真空状態のいずれかでウェーハを搬送するように設計されている。大気圧搬送では、超高真空プロセスチャンバは、ロードロックチャンバよりも低圧に維持される。微粒子汚染物質は、例えばSMIF型ボックスの外面から、真空環境に侵入しがちである。

【0007】しかしながら、真空圧ロードロックチャンバでは、ロードロックとプロセスチャンバとの間の圧力差は最小限に抑えられる。汚染パーティクルがプロセスチャンバに吸い込まれる可能性は低い。従って、真空搬送システムは、大気圧搬送システムよりも少数の汚染パーティクルしかプロセス環境に導入しないので、有利である。



【0008】SMIF型ボックスに用いるためのシングルチャンバロードロックは、従来技術として公知である。このようなシステムにおいて、SMIF型ボックスは、真空チャンバ上のキャリヤプレート上に設置される。ボックスの底部はボックスから切り離され、キャリヤプレート及びウェーハカセットは真空チャンバ内に下げられる。このため、SMIF型ボックスは、上部チャンバとして効率良く機能する。しかしながら、このようなシステムは、通常、大気圧搬送システムであり、特定の真空応用分野に用いるには適当でない。さらに、このようなシステムでは、ウェーハをチャンバの上部から搬入、すなわち鉛直方向に搬入することが必要である。

【0009】ウェーハをチャンバの前面あるいは側面から搬入、すなわち水平方向に搬入することも公知である。例えば、マサチューセッツ州チェルムスフォードのブルックスオートメーション（Brooks Automation）社は、二重エンドエフェクタを有するバイシンメトリのアーム（bisymmetric arm）を用いてカセットに到達するマルチウェーハエンドエフェクタを開発した。各エンドエフェクタは、3つの運動軸に沿って動くように独立に構成することができる。アームの端部に位置するエンドエフェクタブレードは、ウェーハエッジの下に装着される。複数のウェーハが同時に持ち上げられ、カセットから引き出される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなマルチウェーハエンドエフェクタを真空搬送システムに用いることは、不可能ではないとしても、困難である。アーム用の動作機構は複雑であり、また、この動作機構は、ロードロックチャンバの壁に、ワイヤ、ケーブル、回転フィードスルー等のさまざまなフィードスルーを必要とする。ウェーハ処理に必要な真空レベルまでチャンバをポンプダウンするためには、チャンバ壁のすべての開口の周囲に適切なシールを維持しなければならない。

【0011】しかしながら、シールの適切な機能を確保することは困難である。このようなシールの欠陥は、ロードロックチャンバをポンプダウンするのに必要な時間に影響を与え、適切な真空の達成を妨げる可能性がある。汚染物質が、開口を通じてプロセスチャンバ内に導入されるかもしれない。このような汚染物質は、処理済みウェーハの品質を低下させ、機械的故障の可能性を高めるので、チャンバ壁から頻繁にクリーニングしなければならない。この結果、処理経費が増加することになる。

【0012】したがって、ウェーハ処理装置などの高真空搬送システムにおけるシール欠陥に付随する問題点を解消するウェーハ引き出しプラットフォームを提供することは好適である。

【0013】



【課題を解決するための手段】本発明は、超高真空システムを含む真空搬送システムに適合したウェーハ引き出しブラットホームを提供する。このブラットホームは、磁気結合された上部及び下部アセンブリから形成されている。ブラットホーム上の真空-大気シールは、2個のOリングによって維持される。上部アセンブリは、離間した複数の平行ブレードからなる2個の対向するアレイを有している。これらのブレードは、カセットからウェーハを受け取るスロットを画成している。上部アセンブリは、磁気結合されたリニアスライドによってロードロックの内側から外側に移動させられる。このスライドは、下部アセンブリ上に取り付けられた2つのリニア軸受を備えている。これらのリニア軸受は、上部アセンブリの水平運動を可能にする一方、ブレードをウェーハに平行に保持する。上部アセンブリ上のブレードは、下部アセンブリの内側に大気圧で取り付けられたリニアモータに磁気結合されている。インデクサは、上部アセンブリの鉛直及び回転運動を可能にする。レベル調整ねじ及びベローズが、ブラットホームを水平にするために使用される。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明は、ウェーハ処理装置などの真空システムに適合した磁気結合ウェーハ引き出しブラットホームを提供する。本発明は、特に、高真空搬送に適合している。本発明の磁気結合メカニズムは、従来技術におけるフィードスルー及び可動シールの双方を不要にする。したがって、このようなフィードスルー及び可動シールに付随する欠点は、本発明により軽減または解消される。

【0015】半導体ウェーハを収容したウェーハカセットは、清浄でパーティクル無しに近い微環境容器、例えばスタンダードメカニカルインタフェース（“SMIF”）ボックス、に搬入することができる。こうして、ウェーハカセットは潜在的な汚染物質から保護される。この後、ウェーハは、ロードロックチャンバを使用してカセットから真空プロセスチャンバへ搬送される。

【0016】幾つかのロードロックは、SMIF型ボックス、またはウェーハカセットを収容するのに十分な大きさを有しているが、他のロードロックチャンバは、カセットを収容するのに十分な大きさを有していない。このような場合、ウェーハをカセットから取り出してロードロックへ搬送するために、エンドエフェクタ（end-effector）として知られるメカニズムを設けることが必要である。例えば、300mmウェーハカセットの全体を300mmロードロックに収容することは不可能である。ウェーハは、プロセスチャンバへの搬送のために、カセットから外部に取り出され、エンドエフェクタによってロードロック中に運び込まれなくてはならない。

【0017】ウェーハは、一度に1個、数個または全部取り出すことができる。従来のマルチウェーハエンドエ



フェクタは、ウェーハに到達するために回転運動ならびにX、Y、及びZ方向運動を行うアームを有している。アームの先端に位置する複数の分岐ブレードは、ウェーハのエッジの下に装着される。複数のウェーハが同時に持ち上げられた後、カセットから引き出される。

【0018】図1は、本発明に係る磁気結合ウェーハ引き出しブラットホーム10の正面断面図である。ウェーハ引き出しブラットホームハウジングは、アルミニウム等の従来の非磁性材料から形成されている。このブラットホームは、上部アセンブリ12及び下部アセンブリ20の双方を有している。

【0019】上部アセンブリ12は、離間した複数の平行ブレード17からなる2つの対向するアレイ14、15を有している。対向するブレードは、カセットからウェーハを受け取るウェーハスロット16を画成する。上部アセンブリは、また、下部アセンブリの下部磁石セット24（図2を参照）に結合した上部磁石セット22

（図2を参照）も有している。上部及び下部磁石セットは、図2において、より詳細に記載されている。下部磁石セット24が動くと、結合された上部磁石セットもそれに応じて動き、その結果、上部アセンブリ全体が動くことになる。

【0020】下部磁石セット24は、下部アセンブリの真空シールによって密閉される。本発明の好適な実施形態は、ブラットホーム上の真空-大気シールを維持するために2個のOリングしか必要としない。Oリングの漏れと浸透は、真空システムの維持に対する重大な障害要因である。したがって、本発明による従来技術を上回るOリング数の削減は、真空プロセスチャンバ中へのガス及び汚染パーティクルの漏れを低減する。

【0021】第1のOリング40は下部アセンブリ20をシールし、第2のOリング42は下部アセンブリに対してベローズアセンブリ38をシールする。ベローズは、真空を分離するとともに、運動を可能にするために用いられる。ベローズアセンブリは、レベル調整ねじ32を用いてウェーハ引き出し器レベルを可動調整することを可能にする。

【0022】レベリング機構は、ブラットホームを水平にするために設けられている。本発明の好適な実施形態では、レベリング機構は、ブラットホームを水平にするために個々にあるいは共同して調整することの可能な3個の整準ねじ（leveling screw）32を含んでいる。しかしながら、任意の数のねじを用いてブラットホームを水平にすることができる。例えば、レベル調整ねじは、ねじを締めることで下部アセンブリの対応する部分が上昇するように構成しても良い。あるいは、ねじを締めることで下部アセンブリが下降し、これにより下部アセンブリのレベルが低くなるようにねじを構成してもよい。

【0023】整準ねじは、手動または自動のいずれかで調整することができる。例えば、これらのねじは、ねじ



回しまたはラチェットを用いて手で調整することができる。図5に示される電動アセンブリ107は、自動的にねじを調整するために設けられている。レベル調整は、本発明に接合された平衡検出器またはアライメント検出器による測定に応じて行うことができる。

【0024】本発明の一実施形態では、図4に示される位置決め機構101が、カセット中でのウェーハの位置を設定するために設けられている。この位置決め機構は、好ましくは、インデクサ30（図1）及び上述の整準ねじ32を備えており、これらの双方は、協同して動作し、上部アセンブリのブレードがウェーハの下に行くようにブラットホームを鉛直方向および前方に動かす。本発明の一実施形態は、目盛線111（図1）を設けている。整準ねじで上部アセンブリの高さを調整することにより、ブレードは、この目盛線に合わせられる。

【0025】本発明の別の実施形態では、位置決め機構は、センサ及びコントローラを有している。このコントローラは、センサにより検知されるウェーハのレベルとウェーハ間の間隔とを比較し、ウェーハハンドラブレードを位置決めするサーボを動作させる信号を生成する。この比較に応じて、ブレードは、対応するウェーハのレベルよりも低いレベルにブレードが位置するように位置合わせされる。したがって、ブレードは、ウェーハの下に挿入された後、カセットからの取り出しのためにウェーハを持ち上げるように上昇させることができる。本発明の他の実施形態では、任意の他の適当な調整手段が用いられる。例えば、センサ及びコントローラは、このような位置決めを制御する位置決め機構に組み込まれるフィードバック構成に配置してもよい。これにより、上部アセンブリは、プロセスチャンバとの間でウェーハを搬送するためのウェーハハンドラブレードに対して正確に位置決めすることができる。

【0026】インデクサ30に通じるワイヤ及び他のフィードスルー34は、中空インデクサ軸36の中に封入されている。インデクサ軸は、ベローズ38を介して下部アセンブリに接合されている。したがって、ワイヤ及び他のフィードスルーは、下部アセンブリの真空容器中に突出することはない。このため、従来技術の回転フィードスルーで用いられるリングシールは取り除かれ、その結果、リングシールに付随する漏れ、汚染、及び機械的な故障という問題点が改善される。

【0027】ワイヤ及び他のフィードスルーは、ブラットホームを動かすモータを駆動するために必要な電力を供給する。本発明の好適な実施形態では、ブラットホームは、リニアモータ18、例えばリニアステッパモータやサーボ機構、を有している。このリニアモータは、下部磁石セットを直線方向、すなわち水平方向に動かすために使用される。磁気結合された上部アセンブリは、これに応じて動く。

【0028】上部アセンブリ12は、引き出しブラット



ホームからウェーハカセットまで直線的に滑動する。インデクサ30は、上部アセンブリを鉛直方向に動かして、すべてのウェーハを拾い上げる。このインデクサは、ブレードの位置をウェーハの位置に対して調整するために必要な鉛直運動を与える。これらのブレードは、ウェーハカセット中においてウェーハの下に挿入される。次に、インデクサは、上部アセンブリを上方に動かす。これにより、ウェーハは、ブレードによって持ち上げられる。その後、上部アセンブリは、直線方向に引き戻され、ロードロックの中にウェーハを運び込む。

【0029】上部アセンブリは、リニアスライド（linear slide）を形成する2個の平行なリニア軸受アセンブリ28、29によって支持されている。これらのリニア軸受アセンブリは、真空状態に維持される。各軸受の一方の側面は下部アセンブリに取り付けられ、他方の側面は上部アセンブリに取り付けられている。本発明の好適な実施形態では、リニア軸受46は、THK型リニア交差ころ軸受（linear crossed roller bearing）である。THK軸受は形状が実質的に正方形であり、回転を防止して軌道44中に軸受を保持するノッチを有している。リニア軸受は上部アセンブリの重量を支持し、ウェーハカセットへの、及びウェーハカセットからの直線運動を可能にする。リニア軸受は、上部アセンブリの水平運動を可能にし、ブレードをウェーハに対して実質的に平行に保持する。

【0030】第2図は、本発明に係る図1のA-A線に沿った側断面図である。リニアモータ18及びインデクサ30（図1を参照）は、下部アセンブリのマウント50に接続されている。上部及び下部アセンブリの双方には、それぞれ磁石セット22及び24が設けられている。下部磁石セット24がウェーハカセットに対して前後に直線的に動かされると、磁気結合された上部磁石セット22は、その動きに応じて動く。下部アセンブリの壁48は、静止したままである。

【0031】本発明の好適な実施形態では、上部磁石セットは、1個の磁石52及び2個の磁極片54、56を有している。下部磁石セットは2個の磁石58、60及び3個の対応する磁極片62、64、66を有している。これらの磁極片は、上部及び下部磁石セットの磁力線を伝導することの可能な強磁性材料から形成されている。磁束線は磁極片と交差し、上部磁石と下部磁石との間に磁気結合を形成する。

【0032】3個の磁極片が底部磁石に設けられ、2個の磁極片が頂部磁石に設けられていると、上部磁石はより好適に結合され、より堅固に保持される。このような構成が磁力線との最良の交差をもたらす、これにより、上部及び下部アセンブリとして望ましくない直線方向の移動（shifting）が最小限に抑えられるものと現在では考えられている。下部磁石セット24がリニアモータ30によって動かされると、磁束線はこれに伴って動く。



磁気結合された上部磁石セット22は、磁束線の配置に応じて動く。これにより、上部アセンブリは、取り出しブラットホームに対して前後に直線的に滑動して、ウェーハをカセットから引き出し、またウェーハをカセットに戻す。

【0033】磁石セットは、ハウジング70内で組み立てられ、磁石カバー72で覆われる。本発明の一実施形態では、このハウジングは、アルミニウムから形成されている。磁石カバーは、ねじ68又はボルトを含む手段によりハウジングに固定される。

【0034】下部アセンブリの動きを指示するために、コントローラ113を設置しても良い。リニアモータの位置は、エンコーダ又はレゾルバを用いて検出することができる。このコントローラは、カセット中のウェーハの位置を設定するメカニズム101と連絡していても良い(図4を参照)。このため、下部アセンブリの動き、及び磁気結合された上部アセンブリの動きを、正確に校正することができる。これにより、常に制御された位置を有することによってウェーハ引き出しが補助されることになる。

【0035】図3は、本発明に係る磁気結合ウェーハ引き出しブラットホームの平面断面図である。上部アセンブリは、リニア軸受アセンブリ28に沿って前方に滑動し、ブレード17は、ロードロックの前部74の外に突き出る。ブレードのアレイ14、15がカセットから全てのウェーハ76を同時に拾い上げると、上部アセンブリ12は、ロードロックの中に後退する。この後、ウェーハハンドラアセンブリ78は、Z軸運動を用いてブレードの間に入り、半導体製造システムへの搬送のために一度に1枚のウェーハを持ち上げて取り出す。

【0036】図4～図6は、本発明に係る磁気結合ウェーハ引き出しブラットホーム100の動作を連続的に示す側断面図である。図4～図6には、最高4枚のウェーハ84を引き出すための4個の平行ブレード88が示されている。もちろん、本発明は、4枚を超えるウェーハあるいは4枚未満のウェーハを含んだアレイを有していても良い。

【0037】図4は、カセットからウェーハを引き出す前の磁気結合ウェーハ引き出しブラットホームを示している。ウェーハ84を搭載したウェーハカセット83を保持するボックスであるカセットホルダ82は、ロードロック80への開口102と同じ高さに配置されている。上部アセンブリ86中の複数の離間平行ブレード88の対向するアレイは、カセットからウェーハを受け取るウェーハスロット104を画成している。

【0038】図5は、カセットからウェーハを引き出している途中の磁気結合ウェーハ引き出しブラットホームを示している。リニアモータ94は、下部磁石セット92を引き出しブラットホームからウェーハカセットに直線的に滑動させる。その動きに応じて、上部磁石セット



90も直線的に滑動する。インデクサ106は、上部アセンブリ86を鉛直方向に動かして、ブレードをウェーハに対して位置決めする。これにより、ウェーハが拾い上げられ、個々のウェーハスロット104の中に保持される。

【0039】これらの図は、マルチウェーハエンドエフェクタの使用を示している。しかしながら、本発明が同様にシングルウェーハエンドエフェクタに対しても使用できることは、当業者にとって容易に理解できるであろう。

【0040】図6は、カセットからウェーハを引き出した後の磁気結合ウェーハ引き出しブラットホームを示している。上部アセンブリは直線方向に引き戻され、ロードロックの中にウェーハを運び込む。次に、ウェーハハンドラアセンブリ96がブレードの間に入り、ウェーハ運搬器98が半導体製造装置への搬入のために1枚のウェーハを持ち上げる。本発明の一実施形態では、ウェーハハンドラは、「かえる足」磁気結合型であっても良く、あるいは当該技術分野において知られているような、少なくとも“X”及び“Y”運動を有する他の任意の形式のウェーハハンドラであってもよい。なお、「かえる足」磁気結合型のウェーハハンドラは、米国特許第?号に記載されており、これは参照文献として本明細書に組み込まれる。本発明の他の実施形態では、ウェーハハンドラアセンブリは、一度に2枚以上のウェーハをカセットから取り出す。

【0041】図7(a)～図7(d)は、本発明に係るブラットホームの動きを示す図である。インデクサとリニアモータの組み合わせが三方向の運動を可能にする。リニアモータ94は、“X”方向の直線運動を可能にする。インデクサ106は、“Z”方向の鉛直運動を可能にする。さらに、インデクサ106は、回転特徴を有している。これにより、ブラットホームを“q”方向に回転させることができる。本発明の一実施形態では、インデクサは、さらに“F”方向にブラットホームを傾斜させることができる。このように、ブラットホームは、ウェーハカセット83の位置に応じて直線運動及び回転運動をさせることができる。

【0042】本発明は、一または複数の処理モジュールを有する処理システム、例えばクラスタ構成、に使用することができる。図8は、本発明に係る典型的な半導体製造システム110の側断面図である。SMIF型ボックス等のウェーハカセットホルダ112は、ロードロック116の開口114と同じ高さに配置される。ウェーハカセットホルダ及びウェーハカセット118は、ロード/アンロード機構120によって開かれる。

【0043】リニアモータ122は、本発明の下部アセンブリ124を引き出しブラットホームからウェーハカセットへ直線的に滑動させる。磁気結合された上部アセンブリ126もまた、これに応じて直線的に滑動する。

10

20

30

40

50

11

インデキサ128は、上部アセンブリを鉛直方向に移動させて、ウェーハスロット130をウェーハに対して位置決めする。これにより、ウェーハが拾い上げられ、個々のウェーハスロット内で保持される。上部アセンブリは直線方向に後退し、ロードロック116のチャンバ132内にウェーハを運び込む。

【0044】この後、ロードロックチャンバはシールされ、真空排気される。図8は1チャンバロードロックを示しているが、本発明が同様に2チャンバロードロックシステム（例えば米国特許第5,391,035号の微環境ロードロックを参照）に使用できることは、当業者であれば容易に理解できるであろう。

【0045】下部チャンバに搬送されると、ウェーハハンドラアセンブリ136は、エンドエフェクタ142を上部アセンブリに挿入し、そこからウェーハ138を引き出す。図8は、シングルウェーハエンドエフェクタ142を示している。しかしながら、上述のように、本発明は、マルチウェーハエンドエフェクタとともに使用することも可能である。エンドエフェクタは、処理のために、ウェーハ138を半導体製造システム144に搬送する。処理が完了すると、ウェーハはそれぞれカセット

【0046】本明細書では、好適な実施形態を参照して本発明を説明してきたが、本発明の趣旨と範囲から逸脱することなく他の応用例を代わりに使用できることは当業者であれば容易に理解できるであろう。例えば、磁気結合は鉛直方向に設けても良い。これにより、本発明は、鉛直方向ウェーハローディング用のシステムに使用することができる。

【0047】本発明によって任意の指示された数のウェーハ、あるいは全てのウェーハをカセットから取り出せ*

12

* することは、当業者であれば容易に理解できるであろう。本発明は、プロセスチャンバへの搬送のために一度に一枚または複数枚のウェーハを取り出すウェーハハンドラシステムに使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る磁気結合ウェーハ引き出しプラットフォームの正面断面図である。

【図2】本発明に係る磁気結合ウェーハ引き出しプラットフォームのA-A線に沿った側断面図である。

10 【図3】本発明に係る磁気結合ウェーハ引き出しプラットフォームの平面断面図である。

【図4】本発明に係る磁気結合ウェーハ引き出しプラットフォームの動作を連続的に示す第1の側断面図である。

【図5】本発明に係る磁気結合ウェーハ引き出しプラットフォームの動作を連続的に示す第2の側断面図である。

【図6】本発明に係る磁気結合ウェーハ引き出しプラットフォームの動作を連続的に示す第3の側断面図である。

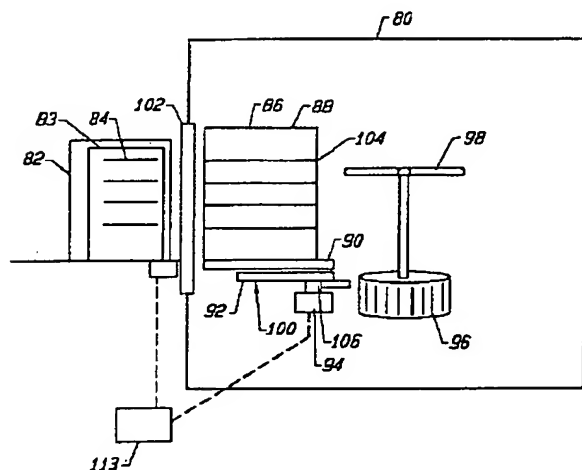
20 【図7】(a)は、本発明に係るプラットフォームの直線水平運動を示す図であり、(b)は、本発明に係るプラットフォームの鉛直運動を示す図であり、(c)は、本発明に係るプラットフォームのq方向の回転運動を示す図であり、(d)は、本発明に係るプラットフォームのF方向の回転運動を示す図である。

【図8】本発明に係る典型的な半導体製造システムの側断面図である。

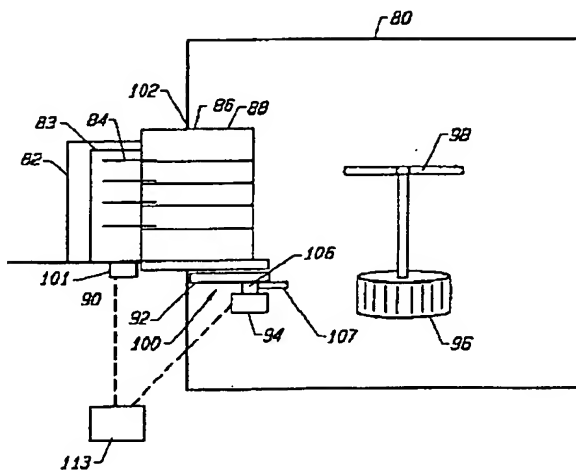
【符号の説明】

10…磁気結合ウェーハ引き出しプラットフォーム、12…上部アセンブリ、16…ウェーハスロット、17…ブレード、20…下部アセンブリ、22…上部磁石セット、24…下部磁石セット。

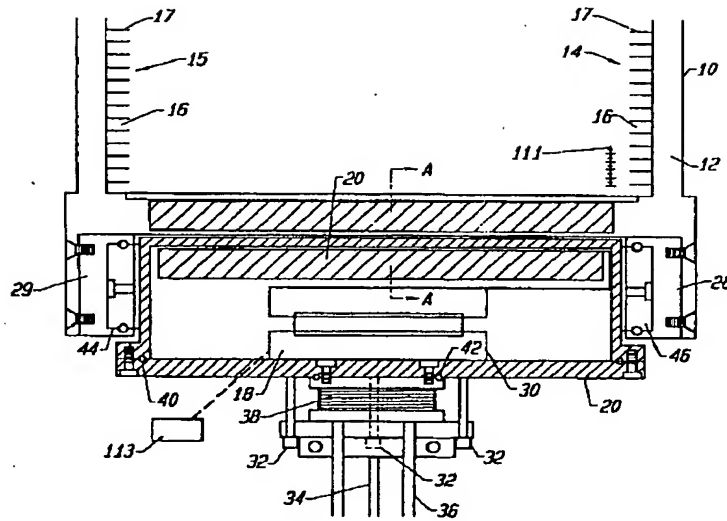
【図4】



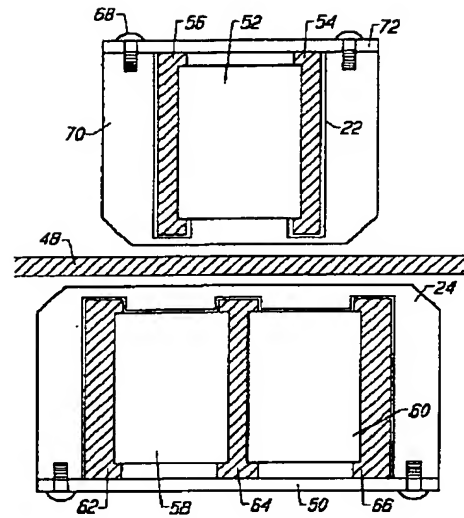
【図5】



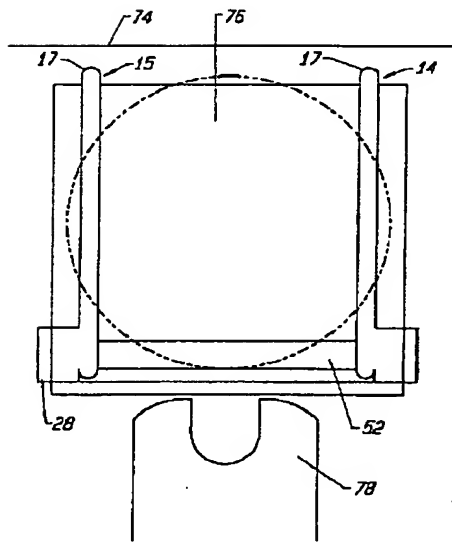
【図1】



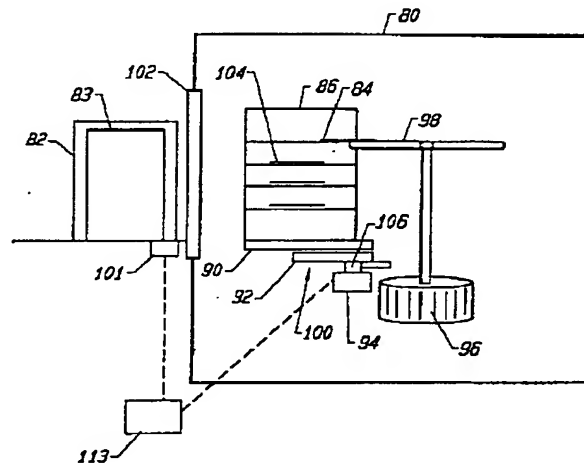
【図2】



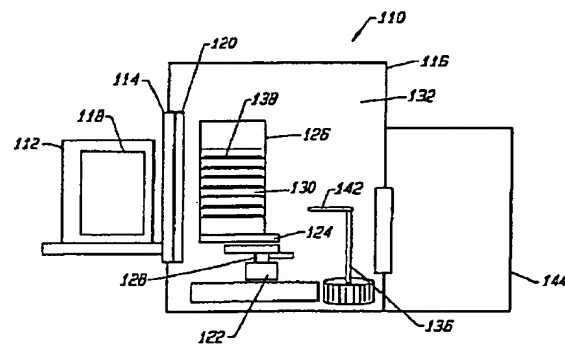
【図3】



【図6】



【図8】



【図7】

